云 南 植 物 研 究 2010, **32** (4): 296～302
Acta Botanica Yunnanica DOI: 10.3724/SP.J.1143.2010.10019

吉祥草的花部器官发生及其系统学意义*

陈玉霞[1], 高 翠[1], 包 颖[1**], 冯 旻[2**], 路安民[2]
(1 曲阜师范大学生命科学学院, 山东 曲阜 273165; 2 中国科学院植物研究所系统与进化植物学国家重点实验室, 北京 100093)

摘要: 利用扫描电镜(SEM)观察了吉祥草(*Reineckia carnea*)(铃兰科)的花部器官发生发育过程。吉祥草花被片、雄蕊的发生方式是由近轴端向远轴端发生的逆单向型(reversed unidirection), 花发育后期花被片合生形成花被筒, 花丝与之贴生。伴随花被片、雄蕊发生, 三枚心皮也由近轴向远轴方向相继发生, 随后彼此合生发育。花序顶部的花易发生花器官数目变异。结合早期花原基形态以及花器官数目变异情况分析, 吉祥草的花被片与雄蕊可能是由共同原基分化而成。从花部器官发生式样和花被筒形成时间两方面比较吉祥草属、白穗花属和铃兰属的特征发现, 三属中, 铃兰属处于相对进化的位置, 而白穗花属比吉祥草属更为原始。

关键词: 吉祥草属; 花部器官发生; 系统学
中图分类号: Q 944 **文献标识码**: A **文章编号**: 0253-2700(2010)04-296-07

Floral Organogenesis of *Reineckia carnea* (Convallariaceae) and Its Systematic Significance*

CHEN Yu-Xia[1], GAO Cui[1], BAO Ying[1**], FENG Min[2**], LU An-Ming[2]
(1 *College of Life Science*, *Qufu Normal University*, Qufu 273165, China; 2 *State Key Laboratory of Systematic and Evolutionary Botany*, *Chinese Academy of Sciences*, Beijing 100093, China)

Abstact: The floral organogenesis of *Reineckia carnea* (Convallariaceae) was observed under scanning electron microscope. The tepal and stamen primordia of *R. carnea* initiated in a reversed unidirection type. The tepals, partly fused with filaments, formed a short tube at the late stage. Carpel primordia initiated, which overlapped by tepal and stamen primordia, by the same pattern, then fused into a syncarpous gynoecium. The flowers on the tip of inflorescences were prone to vary in floral organ numbers. Considering the floral organogenesis traits of *R. carnea* in early stages and floral organ number variation, tepals and stamens should differentiate from common primordia. Characters of the floral organogenesis pattern and perianth tube formation time of *Reineckia*, *Speirantha* and *Convallaria*, revealed that *Convallaria* was more derived among them, and *Speirantha* was more primitive than *Reineckia*.

Key words: *Reineckia*; Floral organogenesis; Systematics

吉祥草属(*Reineckia* Kunth)隶属铃兰科(Convallariaceae)铃兰族(Convallariae), 仅包含吉祥草(*Reineckia carnea* (Andr.) Kunth)一种, 为东亚特有属(吴征镒等, 2003), 主要分布于中国秦岭、长江以南地区及日本。吉祥草是传统的中药材, 具润肺止咳、理血、解毒、补肾接骨、祛风除湿的功效(吴征镒等, 1991;《全国中草药汇编》编写组, 1982)。此外, 吉祥

* 基金项目: 国家自然科学基金(30770145); 教育部新世纪优秀人才支持计划(NCET-06-0609)
** 通讯作者: Authors for correspondence; E-mail: baoyingus@126.com; fengmin@ibcas.ac.cn
收稿日期: 2010-01-18, 2010-05-14 接受发表
作者简介: 陈玉霞(1984—)女, 在读硕士生, 研究方向: 植物学。E-mail: chenyuxia1030@163.com

草叶形优雅，耐荫性强，在各大城市园林绿化中被广泛用作耐荫地被植物。吉祥草属的形态解剖学（刘明英，1992；Conover，1983）、孢粉学（汤彦承和张无休，1985；马黎明和洪德元，1990）、细胞学（Nakajima，1933；Matsuura and Sutô，1935；Satô，1942；Therman，1956；徐炳声和李林初，1984；汤彦承等，1984）、植物化学（Iwagoe，1987；Kanmoto等，1994；徐鑫和付宏征，2008；周欣等，2008；刘海等，2008）等方面均有过相关报道。

铃兰族（Convallarieae）包括夏须草属（*Theropogon*）、白穗花属（*Speirantha*）、铃兰属（*Convallaria*）、吉祥草属、万年青属（*Rohdea*）、长柱七属（*Tupistra*）、开口箭属（*Campylandra*）、蜘蛛抱蛋属（*Aspidistra*）、*Gonioscypha*、以及*Tricalistra* 10属，族内仅长柱七属、开口箭属、蜘蛛抱蛋三属包含多种，其他均为单/寡型属。在常见的分类系统中，吉祥草属常被认为与铃兰属、白穗花属、夏须草属关系较为密切，共同组成铃兰族/亚族，其他几属共同组成蜘蛛抱蛋族/亚族（Bentham and Hooker，1883；Hutchinson，1973）。黄锦岭等（1996）的铃兰族分子系统表明铃兰属、夏须草属、吉祥草属、白穗花属这几个单种属间的亲缘关系也并非象过去认为的那样密切。特别是吉祥草属与白穗花属，二者的孢粉学、叶表皮特征十分相似，都表现出一些较为原始的性状（汤彦承和张无休，1985；马黎明和洪德元，1990）。一般认为，白穗花属是族内最接近祖型的类群（吴征镒等，2003），但是细胞学研究发现二者核型相差甚远，吉祥草的核型为2B型，较白穗花的2C型原始（Hong等，1989）。花器官发生和发育的研究能够为探讨被子植物类群间系统发育关系提供重要信息（Endress，1994；孙坤等，1998）。本族植物中仅见高翠（个人通讯）对白穗花属花器官发生的研究，其他几属尚无报道。本文研究了吉祥草属的花器官发生与发育过程，为探讨吉祥草属与白穗花属系统发育关系提供花部器官发生方面证据，为族内属间系统发育关系的确定提供新的资料。

1 材料与方法

实验所用材料于2009年6月至7月采自中国医学科学院药用植物研究所温室和中国科学院武汉植物园栽培吉祥草（*Reineckia carnea*（Andr.）Kunth）植株。不同发育时期的花芽用改良的FAA（郑国琩，1979）固定。材料经酒精梯度脱水后在解剖镜下剥去多余花器官，暴露出所要观察照相的部分，经各级乙酸异戊酯梯度处理，进行CO_2临界点干燥，喷金后用Hitachi S-4800扫描电镜观察照相。每个阶段至少观察两个样品，并对不同地点的材料进行对比观察，结果一致。

2 观察结果

2.1 吉祥草成熟花形态特征

吉祥草具有穗状花序，着生于叶腋内，每花序约15～19朵花。花序具总苞片，每朵花有1枚苞片，三角形至卵状三角形，有时苞片2枚，一大一小，小苞片位于大苞片内花一侧，苞片多为紫色。花被片6枚，淡粉色至紫色；下部合生成筒状，裂片稍长于合生部分，约6～7 mm，开花后外卷。雄蕊6枚，一轮排列；花药背着，约2.5 mm；花丝丝状，细长，下部与花被管贴生。心皮3枚合生成瓶状，与雄蕊近等长；花柱三棱形，细长；柱头头状。吉祥草的顶花常发生花器官数目的变异，花被片4～6枚、雄蕊4～6枚、心皮2～3枚等现象均被观察到；而且花序上部花的雌蕊群大多败育，不能发育成熟。

2.2 吉祥草花发育过程

吉祥草花序上的花原基由基部向顶部依次分化（图版Ⅰ：1）。在吉祥草花原基发生分化之前，苞片已经分化并将花原基包住。花原基在苞片的包裹中完成其分化过程，发育为成熟的花。

2.2.1 花原基发生　吉祥草的花原基为球形，最先出现的是近轴端两枚花被片和两枚雄蕊原基，近同时发生；在原基发生的位置，下部逐渐向外伸展，与花原基顶端逐渐分离，形成花被片原基；上部逐渐向上形成凸起，即雄蕊原基；雄蕊原基与花被片原基对生。花被片原基底部较宽，呈片状，而雄蕊原基成椭圆状，基部较花被片原基稍窄（图版Ⅰ：2）。随后两侧各一枚花被片，一枚雄蕊原基以同样方式发生（图版Ⅰ：3），远轴端两枚花被片/雄蕊原基最后形成（图版Ⅰ：4）。

伴随着花被片原基、雄蕊原基发生，心皮原基也在发生，与雄蕊的相对位置并不固定，发生顺序同样为由近轴端向远轴端发生（图版Ⅰ：2，

3，4）。最后两枚花被片和雄蕊原基发生后，3枚心皮也已经发生，这样花部各器官原基形成，共分三轮，最外轮是6枚花被片原基；中间一轮为6枚雄蕊原基，与花被片原基对生；最里面一轮为3枚心皮原基（图版Ⅰ：4）。

2.2.2 花器官发育 随花原基的发育，花被片按发生顺序依次出现背腹面分化（图版Ⅰ：6）。花被片的发育要比雄蕊原基和心皮原基快，逐渐高于内轮花器官，并开始向内弯曲，此时6枚花被片已基本上无大小差异；花被片排列成两轮，内轮3枚，外轮3枚（图版Ⅰ：7）。随发育进一步将内轮花器官包起来。花被片发育早期离生，并发育至3.5～4.5 mm长时，花托基部与花丝以贴生的形式开始形成花被筒部分（图版Ⅰ：15）。雄蕊原基形成后，增宽增厚，中间产生凹陷，逐渐分化出两侧花粉囊的雏形（图版Ⅰ：5，6），出现背腹面的分化和花药与花丝的分化（图版Ⅰ：8），随后两侧花粉囊各在中间再次形成凹陷，分化形成4个花粉囊（图版Ⅰ：9）。分化完成的雄蕊中花药部分继续发育，花丝生长停滞，伸长不明显（图版Ⅰ：10）。花丝在花被筒形成时与花被筒贴生向上生长。

三枚心皮相继发生，最初心皮原基略呈马蹄形，如同三角形的三个角（图版Ⅰ：4），3枚心皮都发生后，不久即在侧面彼此合生，形成三角形凸起状雌蕊群（图版Ⅰ：5），随后合生的心皮呈囊状向上生长（图版Ⅰ：8，9）。合生心皮分化出子房和花柱，花柱上部3心皮各自对折，形成三棱形花柱，花柱顶部形成柱头（图版Ⅰ：10）。发育后期花柱继续伸长。

2.2.3 花器官数目变异 吉祥草花序顶花常出现花器官数目的变异，花被片、雄蕊、甚至心皮的数目都会发生变异。花被片与雄蕊数目的变异基本上一致，同时减少一枚（图版Ⅰ：12，13）或两枚（图版Ⅰ：11），但也有例外（图版Ⅰ：14），只是雄蕊减少一枚，花被片仍为6枚，在雄蕊缺失的地方仍留有空隙。顶花心皮数目也会发生变异，通常是减少一枚，成为2心皮合生的雌蕊（图版Ⅰ：14）。有些心皮在早期常呈四边形，却为2心皮对折形成（图版Ⅰ：13），可能是空间较为充足，2心皮结合处向外突出所致。吉祥草发生变异的顶花中未观察到花器官数目增加的现象。

3 讨论

3.1 发生式样

在吉祥草花发生过程中，其花被片、雄蕊两两发生，发生顺序是从近轴端向远轴端方向依次进行，即与苞片相对的两枚原基首先发生，随后两侧各有一枚原基发生，最后苞片内侧两枚原基发生，这种发生方式被称为逆单向型（reversed unidirection）（De Chiara Moço and De Araujo Mariath，2009）。逆单向型发生方式在单子叶植物中少见，仅Kamenetsky and Akhmetova（1994）对阿尔泰独尾草（*Eremurus altaicus*）的研究发现，6枚花被片中，“与苞片相对的一枚先发生，两侧花被片的发育速度也快于苞片内侧的花被片”，从该描述上看，阿尔泰独尾草的花被片发生方式也是逆单向型。大多数具三基数花的单子叶植物其花发生方式仍是三枚为一轮、轮状向心发生。与吉祥草属同族的白穗花（*Speirantha gardenii*）（高翠，个人通讯）的花器官发生方式亦为轮状向心发生，每轮花被片近同时。而吉祥草的这种发生方式在双子叶植物，特别是豆科*Adesmia*中存在。豆科植物有多种花器官发生方式：螺旋状发生（helical）、单向发生（unidirectional，由远轴端向近轴端发生）、双向发生（bidirectional两侧花器官先发生，然后近轴端、远轴端花器官发生）、同时发生（simultaneous）（Penner，2004）、以及逆单向发生（De Chiara Moço and De Araujo Mariath，2009）。De Chiara Moço and De Araujo Mariath（2009）提出花发生方式在*Adesmia*中可能的演化路线，即：螺旋—单向—双向—同时—逆单向。若按照此演化趋势，吉祥草与白穗花相比在花器官发生方式上更为进化。但这一演化顺序是否同样适合于铃兰族仍需进一步探讨。

Endress（1999）认为花部各器官原基的发生发育过程中常受到主茎和苞片生长发育的影响，导致空间和时间上表现为完全不同的单向发生。而吉祥草的花原基开始分化时苞片已经形成，花原基的分化在苞片包裹中完成，而且在花发生发育同时，苞片也在进一步生长，吉祥草花发生过程显然受到苞片生长的抑制，进而会形成这种由近轴向远轴端依次发生发育样式。

3.2 合生花被筒

铃兰族中花被合生的现象非常普遍，仅白穗

花属与夏须草属的花被是离生的，其他几属植物的花被都有不同程度合生。白穗花的 6 枚花被片发生分两轮（3＋3），向心发生（高翠，个人通讯）。吉祥草的花被片原基由近轴端向远轴端两两相继发生，六枚花被片原基彼此分离，随后发育过程中也并未出现原基的融合现象。雌蕊出现子房与花柱的分化后花被片仍是分离状态，花被片逐渐呈两轮排列；吉祥草花发育至 3.5～4.5 mm 长时，才由花托基部开始以合生的方式向上生长，形成筒状部分。由此可见，吉祥草花被筒形成，是一种次生现象。作者还观察了部分铃兰的幼花，发现铃兰的花被筒在花雌蕊群刚开始分化出子房与花柱时已经出现（图版Ⅰ：16），由于未观察到花原基的发生过程，不能判断铃兰的花被筒是由花原基早期融合而成，还是像吉祥草一样是由花托基部向上生长形成，但单从花被筒形成时间上看，铃兰要比吉祥草形成得早。铃兰族内其他属植物的花部器官发生资料目前未见报道，暂时无法比较。

每个花都是不同进化阶段的混合体，从花的发生和发育过程中可以看出其早期进化轨迹（Endress，1994），而花部发育的演化系列反映了属间的系统关系（梁汉兴，1994）。由于吉祥草的花被在原基时彼此分离，花被筒只在后期才形成，可以推断，吉祥草是由花被分离的祖先进化而来。在铃兰族中，花被筒的发育呈现一定的演化系列，白穗花的花被片离生，吉祥草的花发育后期形成花被筒，铃兰的花被筒在发育早期已经形成，这三属中白穗花属可能最为原始，进化出花被筒较晚形成的吉祥草，花被筒的形成时间进一步提前，演化出铃兰属。与一般认为的白穗花属是铃兰族中的祖型相符（吴征镒等，2003）。

3.3 顶花的花器官数目变化

吉祥草的顶花常常出现花器官数目的变化，通常是雄蕊与花被片各减少 1～2 枚，心皮也常常减少 1 枚，只余 2 枚心皮。雄蕊与花被片数目的变化有很大的相关性，且在花被片与雄蕊的发生过程中，一对一的发生，推测吉祥草的花被片与雄蕊最初由共同原基分化形成。单子叶植物中共同原基的存在比双子叶植物更为普遍（Endress，1995），例如泽泻属（Singh and Sattler，1972）、慈姑属（Singh and Sattler，1977）、独尾草属（Kamenetsky and Akhmetova，1994）、重楼属（Narita and Takahashi，2008）等。吉祥草中共同原基的存在也并非不可能，而且共同原基才能更好地解释缺少一枚雄蕊的现象（图版Ⅰ：14）：可能是由于共同原基分化为花被片与雄蕊时未成功分裂所致，其它原基都分化为相应花被片与雄蕊原基，只有这一枚未分化，保持共同原基，而它之所以出现在花被片轮中可能是由于外轮的空间要比内轮大，该枚花被片原基也较其他花被片原基厚。

顶花的变异还包括心皮数目的变化，通常是减少一枚。而顶花的雌蕊常不能正常发育成熟，至一定阶段就会停止发育（图版Ⅰ：15）。胚胎学研究中，也从未发现发育至成熟的二室子房。由此可见，吉祥草的 2 心皮雌蕊都是不育的。但并不是所有败育的雌蕊都是 2 心皮的。据作者统计，吉祥草的花序上，只有花序下部平均 35.7％的花中雌蕊能正常发育，也就是花序上部接近 2/3 的花雌蕊败育，这些雌蕊群败育花的存在或许只起到提供花粉或吸引昆虫的作用，或许是由于植株提供给花序的营养不足，无法使所有的花都完成发育而导致败育。

致谢 中国科学院武汉植物园李建强研究员、中国医学科学院药用植物研究所谷婧博士帮助采集实验材料；中科院植物研究所系统与进化植物学国家重点实验室温洁女士指导实验；电镜实验室肖荫厚先生指导完成 SEM 观察实验。

〔参 考 文 献〕

《全国中草药汇编》编写组，1982. 全国中草药汇编，上册［M］. 北京：人民卫生出版社，332

吴征镒，路安民，汤彦承等，2003. 中国被子植物科属综论［M］. 北京：科学出版社，227—228

吴征镒，周太炎，肖培根，1991. 新华本草纲要［M］. 上海：上海科技出版社，551—552

郑国琩，1979. 生物显微技术［M］. 北京：人民教育出版社，28

Bentham G，Hooker JD，1883. Liliaceae［A］. In：Bentham G，Hooker JD eds.，Genera Plantarum［M］. London：L. Reeve，748—836

Conover MH，1983. The vegetative morphology of the reticulate-veined Liliflorae［J］. *Telopea*，**2**（4）：401—412

De Chiara Moço MC，De Araujo Mariath JE，2009. Comparative floral ontogeny in *Adesmia*（Leguminosae：Papilionoideae：

Dalbergieae) [J]. *Australian Journal of Botany*, **57**: 65—75

Endress PK, 1994. Diversity and Evolutionary Biology of Tropical flowers [M]. Cambridge: Cambridge University Press

Endress PK, 1995. Major Evolutionary Traits of Monocot-flowers [A]. In: Rudall PJ, Cribb PJ, Cutler DF *et al*. eds., Monocotyledons: Systematics and Evolution [M]. Kew: Royal Botanic Gardens, 43—79

Endress PK, 1999. Symmetry in flowers: diversity and evolution [J]. *International Journal of Plant Science*, **160**: S3—S23

Hong DY, Ma LM, Chen T, 1989. A Discussion on the Karyotype and Evolution of the Tribe Convallarieae (s. l.) (Liliaceae) [A]. In: Hong DY ed., Plant Chromosome Research [C]. Hiroshima: Nishiki Print Co., 123—129

Hsu PS (徐炳声), Li LC (李林初), 1984. Karyotype Analysis of *Reineckia carnea* (Andr.) Kunth (Liliaceae) [J]. *Acta Phytotaxonomica Sinica* (植物分类学报), **22** (2): 128—130

Huang JL (黄锦岭), Zou YP (邹喻苹), Zhang ZX (张志宪) *et al*., 1996. PCR-RFLP analysis of *rbc*L gene in the tribe *Convallarieae* [J]. *Acta Phytotaxonomica Sinica* (植物分类学报), **34** (5): 531—537

Hutchinson J, 1973. The Families of Flowering Plants, Arranged According to a New System Based on Their Probable Phylogeny [M]. 3rd ed, Oxford: Clarendon Press

Iwagoe K, Konishi T, Kiyosawa S, 1987. Studies on the constituents of the aerial parts of *Reineckia carnea* Kunth [J]. *Yakugaku Zasshi*, **107** (2): 140—149

Kamenetsky K, Akhmetova M, 1994. Floral development of *Eremurus Altaicus* (Liliaceae) [J]. *Israel Journal of Plant Science*, **42**: 227—233

Kanmoto T, Mimaki Y, Sashida Y *et al*., 1994. Steroidal constituents from the underground parts of *Reineckia carnea* and their inhibitory activity on cAMP phosphodiesterase [J]. *Chemical and Pharmaceceutical Bulletin*, **42** (4): 926—931

Liang HX (梁汉兴), 1994. On the systemtic significance of floral organogenesis in Saururaceae [J]. *Acta Phytotaxonomica Sinica* (植物分类学报), **32** (5): 375—384

Liu H (刘海), Zhou X (周欣), Zhang YS (张怡莎) *et al*., 2008. Study on the chemical constituents of volatile oil of *Reineckia carnea* (Andr.) Kunth [J]. *Journal of Instrumental Analysis* (分析测试学报), **27** (5): 560—562

Liu MY (刘明英), 1992. Some researches of the comparative morpho-anatomy of Liliaceae [J]. *Journal of Sichuan University Natural Science Edition* [四川大学学报 (自然科学版)], **29** (1): 149—154

Ma LM (马黎明), Hong DY (洪德元), 1990. Pollen morphology and epidermal characters of leaves in Convallarieae (S. L.) [J]. *Acta Phytotaxonomica Sinica* (植物分类学报), **28** (3): 228—236

Matsuura H, Sutô T, 1935. Contributions to the idiogram study in phanerogamous plant I [J]. *Journal of Faculty Science Hokkaido Imperial University*, *Series 5*, *Botany*, **5** (1): 33—75

Nakajima G, 1933. Chromosome numbers in some angiosperms [J]. *Japanese Journal of Gerentics*, **9** (1): 1—5

Narita M, Takahashi H, 2008. A comparative study of shoot and floral development in *Paris tetraphylla* and *P. verticillata* (Trilliaceae) [J]. *Plant Systematics and Evolution*, **272**: 67—78

Prenner G, 2004. New aspects in floral development of Papilionoideae: initiated but suppressed bracteoles and variable initiation of sepals [J]. *Annals of Botany*, **93**: 537—545

Satô D, 1942. Karyotype alteration and phylogeny in Liliaceae allied families [J]. *Japanese Journal of Botany*, **12** (1-2): 57—161

Singh V, Sattler R, 1972. Floral development of *Alisma triviale* [J]. *Canadian Journal of Botany*, **50**: 619—627

Singh V, Sattler R, 1977. Development of the inflorescence and flower of *Sagittaria cuneata* [J]. *Canadian Journal of Botany*, **55**: 1087—1105

Sun K (孙坤), Chen JK (陈家宽), Chen ZD (陈之端), 1998. Progress in studies on floral development of angiosperms and some consideration on future studies [J]. *Acta Phytotaxonomica Sinica* (植物分类学报), **36** (6): 558—568

Tang YC (汤彦承), Xiang QY (向秋云), Cao YL (曹亚玲), 1984. Cytological studies on some plants of Sichuan and neighbouring regions (I) [J]. *Acta Phytotaxonomica Sinica* (植物分类学报), **22** (5): 343—350

Tang YC (汤彦承), Zhang WX (张无休), 1985. Pollen morphology of Convallarieae (Liliaceae) and systematic position of *Theropogon* Maxim. [J]. *Acta Phytotaxonomica Sinica* (植物分类学报), **23** (2): 91—96

Therman E, 1956. Cytotaxonomy of the tribe Polygonatae [J]. *American Journal of Botany*, **43** (2): 134—142

Xu X (徐鑫), Fu HZ (付宏征), 2008. Chemical constituents in aerial part of *Reineckea carnea* [J]. *China Journal of Chinese Materia Medica* (中国中药杂志), **33** (20): 2347—2350

Zhou X (周欣), Liu H (刘海), Zhao C (赵超) *et al*., 2008. Studies on chemical constituents of herbs of *Reineckia carnea* [J]. *China Journal of Chinese Materia Medica* (中国中药杂志), **33** (23): 2793—2796

陈玉霞等：图版Ⅰ　　CHEN Yu-Xia *et al*.: Plate Ⅰ

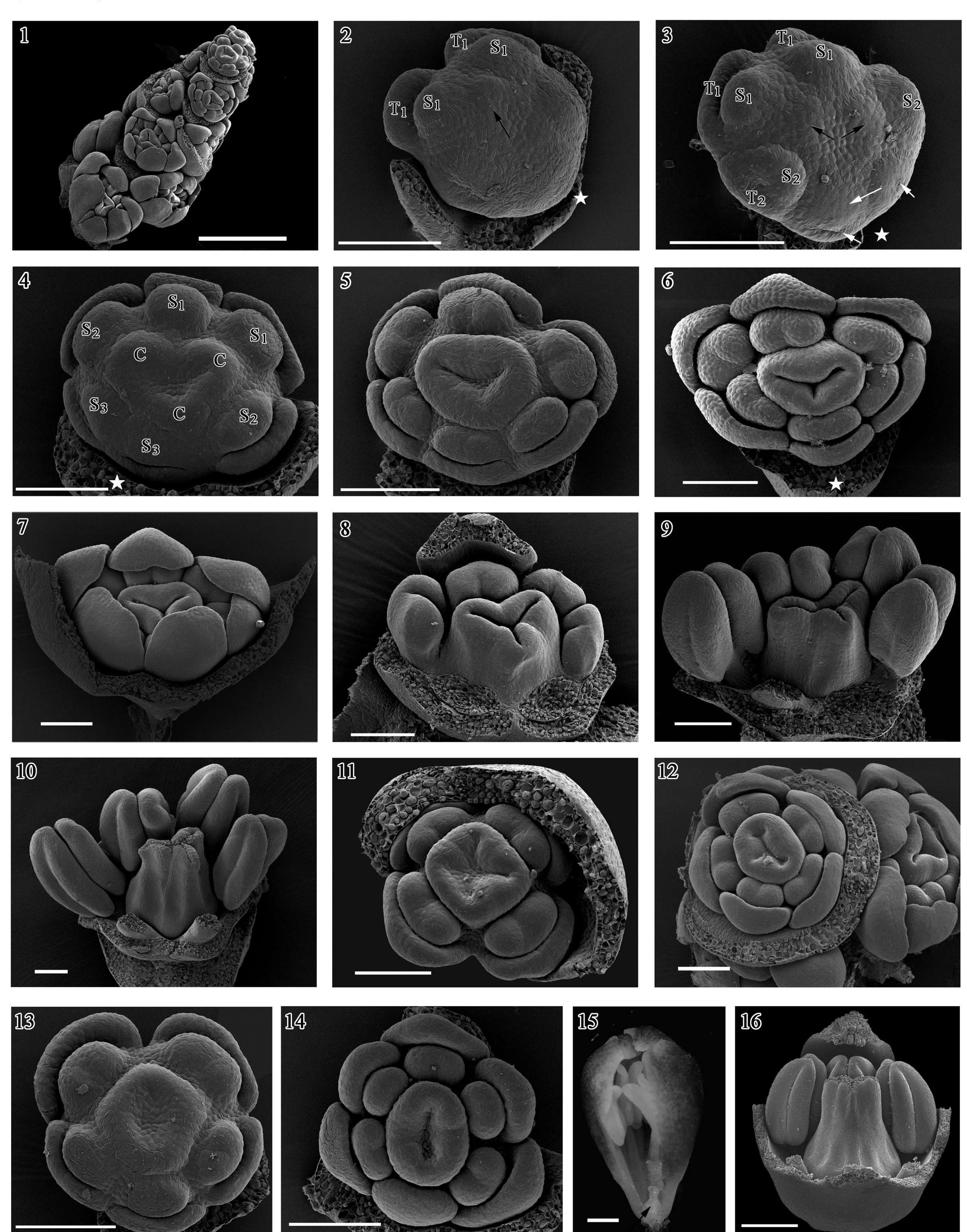


图 版 说 明

T=花被片，S=雄蕊，C=心皮，数字代表发生顺序，★ 表示远轴端

图版Ⅰ: 1～14 吉祥草（*Reineckia carnea*（Andr.）Kunth）的花器官发生发育过程。1. 小花序，示不同发育时期的花芽；2. 近轴端两枚花被片与雄蕊原基已经发生，箭头示正在发生的心皮原基；3. 两侧花被片、雄蕊原基发生，白色箭头示正在形成的远轴端两枚雄蕊原基和花被片原基，黑色箭头示近轴端两个心皮原基开始发生；4. 示花各器官原基已经发生；5. 示三角形合生雌蕊；6. 花被片出现背腹面分化，雄蕊开始分化出两侧花粉囊，近轴端花被片、雄蕊原基较远轴端原基发育快；7. 花被片开始向内弯曲；8. 示心皮筒状生长，雄蕊已经分化出两个花粉囊及花丝；9. 花药分化为四个花粉囊；10. 心皮上部对折，雌蕊分化出子房、花柱，花丝生长不明显；11～14. 花器官数目发生变异的顶花；15. 花被筒开始形成，箭头示败育雌蕊；16. 示铃兰花被筒。

(1，15. Bar=1 mm；2～14. Bar=200 μm；16. Bar=500 μm)

Explanation of Plate

T=tepal，S=stamen，C=carpel，The number indicates the order of organ initiation. ★ represents the abaxial side.

Plate Ⅰ：1－14. Floral organogenesis of *Reineckia carnea* (Andr.) Kunth. 1. Young inflorescence with floral buds in different developmental stages; 2. A floral primordium，with two adaxial tepal primordial and two adaxial stamen primordia initiated respectively plus one initiating carpel primordium (black arrow); 3. Two lateral tepal and two lateral stamen primordia initiated，the forming abaxial tepals and stamens marked by white arrows and carpels by black arrows; 4. All primordia initiated，especially the three separate horse-shoe shaped capel primordia; 5. A triangular fused gynoecium; 6. Dorsal ventral differentiation of the tepals，stamens began to differentiate into two microsporangia，the development of primordia adaxially is quicker than that of the abaxial ones; 7. Tepals begin to incurve; 8. Developing ascidial gynoecium，stamens differentiated into filament and two anthers; 9. Four microsporangia formed; 10. Syngynoecium with plicate upper part differentiated into ovary and style; 11－14. Apical flowers of inflorescence with various organ numbers; 15. Developing perianth-tube and abortive gynoecium (arrow); 16. Developing perianth-tube of *Convallaria majalis*.

(1，15. Bar=1 mm; 2－14. Bar=200 μm; 16. Bar=500 μm).

* * * * * * * * * * * * * * *

西部资源植物药战略研讨会圆满举行

为了加快中国科学院"十二五"新药创新体系的建设，充分发挥西部资源植物药研发优势，由中国科学院昆明植物研究所植物化学与西部植物资源持续利用国家重点实验室主办的"西部资源植物药战略研讨会"于2010年7月29～30日在云南省昆明市举行。

本次研讨会围绕"中国西部资源植物药的研究及开发新思路"的主题展开，其宗旨是加强交流和认识，探讨合作模式，促进联系与合作。受邀参加会议的有中科院昆明动物研究所、中科院成都生物研究所、中科院华南植物研究所、中科院兰州化学物理研究所、中科院西北高原生物研究所等中科院西部地区资源植物药研究领域的重点实验室主任和知名专家学者，中科院昆明分院王庆礼院长、中科院昆明植物研究所李德铢所长和副所长刘吉开，以及中科院生命科学与生物技术局生物医学处沈毅副处长等也参加了会议。

各位专家以所为单位分别就各所的资源植物药研究力量及主要成果、研究领域资源植物情况、发展战略及新思路、合作模式及设想等进行了报告，此后围绕主题展开了深入的讨论。会议达成以下共识，即将各所的生物资源优势转化成资源药物研发优势；建立系统整体的研发平台，形成创新集群；设计新的所间合作模式及与企业合作的模式，充分体现中科院在资源药物研发中的核心地位与重要贡献。

（中国科学院昆明植物研究所植物化学与西部植物资源持续利用国家重点实验室）